



PCT/FR 2004 / 002935

REC'D 28 JAN 2005	
WIPO	PCT

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 25 NOV. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

**DOCUMENT DE PRIORITÉ**  
**PRÉSENTÉ OU TRANSMIS**  
**CONFORMÉMENT À LA**  
**RÈGLE 17.1.a) OU b)**

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

<p>REMISE DES PIÈCES DATE <b>18 NOV 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS B</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0313510</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>1 8 NOV. 2003</b></p>		<p><b>NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</p> <p>PONTET ALLANO &amp; ASSOCIES 25 rue Jean Rostand PARC CLUD ORSAY UNIVERISTE 91893 ORSAY Cedex</p>	
<p><b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) BB03 ANT B28</p>			
<p><b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b></p>		<p><input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie</p>	
<p><b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b></p>		<p><b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b></p>	
<p>Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/></p>		<p><input type="checkbox"/></p>	
<p>Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/></p>		<p><input type="checkbox"/></p>	
<p>Demande divisionnaire <input type="checkbox"/></p>		<p><input type="checkbox"/></p>	
<p>Demande de brevet initiale ou demande de certificat d'utilité initiale</p>		<p>N° _____ Date _____ N° _____ Date _____</p>	
<p>Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i></p>		<p><input type="checkbox"/> N° _____ Date _____</p>	
<p><b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> Dispositif de transmission à rapports multiples, notamment pour l'automobile</p>			
<p><b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b></p>		<p>Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</p>	
<p><b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b></p>		<p><input type="checkbox"/> <b>Personne morale</b> <input type="checkbox"/> <b>Personne physique</b></p>	
<p>Nom ou dénomination sociale</p>		<p>ANTONOV AUTOMOTIVE TECHNOLOGIES B.V.</p>	
<p>Prénoms</p>			
<p>Forme juridique</p>		<p>Société de droit néerlandais</p>	
<p>N° SIREN</p>		<p>_____</p>	
<p>Code APE-NAF</p>		<p>_____</p>	
<p>Domicile ou siège</p>	<p>Rue</p>	<p>Weena 89</p>	
	<p>Code postal et ville</p>	<p>3 0 1 3 CH ROTTERDAM</p>	
	<p>Pays</p>	<p>PAYS BAS</p>	
<p>Nationalité</p>		<p>Néerlandaise</p>	
<p>N° de téléphone (facultatif)</p>		<p>N° de télécopie (facultatif)</p>	
<p>Adresse électronique (facultatif)</p>			
<p><input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</p>			

REMISE DES PIÈCES  
DATE **18 NOV 2003**  
LIEU **75 INPI PARIS B**  
N° D'ENREGISTREMENT **0313510**  
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b>		
Nom		
Prénom		
Cabinet ou Société		PONTET ALLANO & ASSOCIES
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	25 rue Jean Rostand PARC CLUB ORSAY UNIVERSITE
	Code postal et ville	91180 ORSAY Cedex
	Pays	FRANCE
N° de téléphone (facultatif)		01.69.33.21.21
N° de télécopie (facultatif)		01.69.41.95.88
Adresse électronique (facultatif)		
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		<b>Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques</b>
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		<b>Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)</b>
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		<b>Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt</b> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		<b>Uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Requis pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG <input type="text"/>
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</b> Bernard PONTET CPI 92 12 02		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>

DESCRIPTION

La présente invention concerne un dispositif de transmission à rapports multiples, pour relier un moteur à une charge telle qu'un véhicule automobile.

On connaît un dispositif de transmission de ce type dans lequel un arbre amont, relié au moteur, peut être sélectivement relié avec l'un ou l'autre de deux arbres intermédiaires, au moyen de l'un ou l'autre de deux embrayages. Chaque arbre intermédiaire porte des pignons fous de diamètre différent, avec lesquels il peut être sélectivement accouplé au moyen de dispositifs de crabotage ou de synchronisation. Ces pignons fous sont en prise permanente avec des pignons solidaires d'un arbre secondaire qui est commun pour les deux arbres intermédiaires.

En fonctionnement, un seul pignon fou est craboté sur chaque arbre intermédiaire, mais l'un des deux arbres intermédiaires ne transmet aucune puissance car il tourne indépendamment du moteur en raison du désaccouplement de son embrayage d'entrée.

Pour changer de rapport, des moyens de commande crabotent ou maintiennent craboté sur l'arbre intermédiaire désactivé le pignon fou correspondant au nouveau rapport, puis les moyens de commande ouvrent l'embrayage d'entrée précédemment actif et ferment l'embrayage d'entrée précédemment inactif, lequel assure, simultanément, la variation de vitesse de rotation du moteur pour l'adapter à la vitesse de rotation des roues du véhicule en fonction du nouveau rapport de transmission.

Ce dispositif, récemment installé sur des véhicules de série, a été perçu comme un progrès pour l'utilisateur car le délai de synchronisation du pignon fou qui doit être craboté ou synchronisé avec son arbre intermédiaire ne fait plus partie de la durée de l'interruption de la transmission de puissance entre le moteur et les roues du véhicules.

Toutefois, il est considéré selon l'invention que cet avantage est obtenu au prix d'inconvénients excessifs.

En particulier, le dispositif nécessite deux embrayages d'entrée au lieu d'un seul, deux arbres intermédiaires, une complexité très importante de la commande, une grande longueur axiale du dispositif avec quasiment aucune souplesse de conception spatiale, un poids très élevé, un coût prohibitif.

En outre, le dispositif connu ne permet pas directement le changement entre deux rapports de transmission qui sont définis par des pignons fous portés par le même arbre intermédiaire.

Par ailleurs, on voit actuellement apparaître des transmissions automatiques traditionnelles, c'est-à-dire comportant une succession axiale de trains épicycloïdaux, comportant de plus en plus de rapports, actuellement jusqu'à sept rapports disponibles. Ce type de transmission pose également un problème d'encombrement, de poids, de complexité, de coût, et de difficulté d'installation dans certains types de véhicules, notamment à traction avant et en particulier à moteur transversal.

Le but de l'invention est de remédier au moins en partie à ces inconvénients et ainsi de proposer un dispositif de transmission pouvant être plus simple à concevoir et/ou à commander, moins encombrant et/ou plus facile à configurer dans l'espace, plus facile à automatiser, offrant plus de souplesse de commande.

Suivant l'invention, le dispositif de transmission à rapports multiples, pour relier un moteur à une charge telle qu'un véhicule automobile, comprenant :

- un arbre amont,
- un arbre aval,
- reliés l'un à l'autre par au moins deux trajets de puissance définissant des rapports de transmission différents,
- sur chaque trajet de puissance, des moyens d'activation sélective pour chaque rapport déterminé,

est caractérisé en ce que :

- la liaison entre l'arbre amont et un organe d'entrée respectif de chacun des trajets de puissance est permanente ; et

- les moyens d'activation sélective sont d'un type progressif et/ou capable d'adapter la vitesse du moteur et la vitesse de la charge.

Suivant l'invention, on regroupe en un même moyen  
5 d'activation sélective, pour un rapport, la fonction d'activation de ce rapport et la fonction d'adaptation des vitesses entre l'arbre amont et l'arbre aval du dispositif de transmission.

Ainsi, il n'y a plus qu'une seule liaison qui soit activée  
10 pour tous les trajets de puissance, à chaque instant, contrairement au dispositif antérieur où deux liaisons étaient réalisées, mais une seule étant validée par l'embrayage d'entrée.

Suivant l'invention, la séquence de commande est  
15 simplifiée, elle correspond à une séquence usuelle dans les transmissions automatiques connues, typiquement avec désactivation d'un moyen d'accouplement à friction tel qu'un frein ou un embrayage et activation synchronisée d'un autre moyen d'accouplement à friction.

20 En outre, suivant l'invention, il est indifférent que le nouveau rapport de transmission soit réalisé sur le même trajet de puissance que l'ancien rapport, ou sur un autre trajet.

D'autres particularités et avantages de l'invention  
25 ressortiront encore de la description ci-après, relative à des exemples non limitatifs.

Aux dessins annexés :

- la figure 1 est un schéma de principe du dispositif de transmission selon l'invention ;
- la figure 2 est schéma de principe analogue à la figure  
30 1, mais légèrement précisé ;
- la figure 3 est une vue générale schématique d'un exemple de dispositif de transmission selon l'invention ;
- la figure 4 est un schéma du dispositif selon la figure 3, vu en bout ;
- 35 - la figure 5 est une demi-vue en coupe axiale de l'un des trajets de puissance du dispositif selon la figure 3 ; et

- la figure 6 est un schéma d'un autre mode de réalisation du dispositif selon l'invention.

Dans l'exemple représenté à la figure 1, le dispositif de transmission 1 est installé fonctionnellement entre un arbre amont 2 qui dans l'exemple est l'arbre de puissance d'un moteur d'automobile 3, et un arbre aval 4 qui dans l'exemple est représenté comme l'arbre d'entrée dans un différentiel 6 dont les arbres de sortie sont les arbres de roue 7 du véhicule.

Le dispositif de transmission 1 relie l'arbre amont 2 avec l'arbre aval 4 par deux trajets de puissance 8a, 8b montés mécaniquement en parallèle. Il y a une liaison mécanique permanente entre l'arbre amont 2 et un organe rotatif d'entrée 9a du trajet 8a ainsi qu'entre l'arbre amont 2 et un organe d'entrée 9b du trajet 8b.

De même, un organe de sortie 11a du trajet 8a et un organe de sortie 11b du trajet 8b sont reliés mécaniquement de manière permanente avec l'arbre aval 4.

Dans l'exemple représenté à la figure 1, ces liaisons permanentes sont réalisées par un pignon 12 solidaire de l'arbre amont 2, engrenant avec des pignons d'entrée 13a, 13b solidaires en rotation de l'organe d'entrée 9a et respectivement 9b, et par un pignon 14 solidaire de l'arbre aval 4 et engrenant avec des pignons de sortie 16a, 16b solidaires en rotation de l'organe de sortie 11a et respectivement 11b.

Dans l'exemple représenté, les pignons d'entrée 13a et 13b sont de diamètre différent pour que le rapport de transfert entre l'arbre amont 2 et l'organe d'entrée 9a dans le premier trajet de puissance 8a soit différent du rapport de transfert entre l'arbre amont 2 et l'organe d'entrée 9b dans le deuxième trajet de transmission de puissance 8b. Au contraire, les pignons de sortie 16a et 16b sont de même diamètre. Cette solution permet de réaliser des rapports de transmission différents dans le premier trajet de puissance 8a et dans le deuxième trajet puissance 8b même si ceux-ci sont identiques comme le suggère l'exemple représenté à la figure 1. On verra toutefois plus loin que la particularité relative aux rapports

de transfert différents présente un intérêt dans des cas où les deux trajets de transmission de puissance ne sont pas identiques. En variante, les pignons d'entrée 13a, 13b peuvent être de diamètre identique et les pignons de sortie 16a et 16b de diamètre différent. Il est également possible que les pignons d'entrée et les pignons de sortie présentent des diamètres différents.

La figure 1 illustre par une analogie avec un commutateur électrique à plusieurs positions, que chacun des trajets de transmission de puissance 8a et 8b offre la possibilité de choisir entre trois rapports de transmission différents indiqués Ia, IIa, IIIa et un point mort Na, et respectivement Ib, IIb, IIIb et Nb.

On appelle dans la suite "rapport local de transmission" le rapport de vitesse entre l'entrée et la sortie d'un trajet de transmission de puissance 8a ou 8b. Le rapport de transmission du dispositif de transmission dans un état de fonctionnement donné correspond au rapport local dans le trajet 8a ou 8b qui n'est pas en position de point mort, tel que modifié par le rapport de transfert créé par le pignon 12 avec le pignon d'entrée 13a ou 13b.

Les rapports locaux des deux trajets 8a, 8b peuvent être identiques d'un trajet à l'autre, car les rapports globaux seront tout de même différents grâce aux rapports de transfert différents. En particulier, les deux trajets de transmission de puissance 8a et 8b peuvent tous les deux comporter, en tant qu'un de leurs rapports de transmission locaux, un rapport de prise directe.

Les deux trajets de transmission de puissance 8a, 8b sont soumis à un dispositif de commande commun 17 qui synchronise les changements de rapport dans les deux trajets de transmission de puissance 8a, 8b.

Le dispositif de commande 17 agit, dans la représentation très schématique de la figure 1, sur un moyen d'activation sélective 18a du trajet 8a et 18b du trajet 8b. En prenant l'exemple du trajet 8a, le moyen 18a relie sélectivement l'organe d'entrée 9a avec l'un des trois chemins mécaniques Ia,



IIa, IIIa conduisant à la sortie 11a avec un rapport local différent, ou encore avec la position de point mort Na correspondant à une coupure de la transmission entre l'organe d'entrée 9a et l'organe de sortie 11a. La fonction du moyen  
5 d'activation sélective 18b dans le trajet 8b est la même que celle qu'on vient décrire pour le moyen 18a, à condition de remplacer les indices (a) des références par des indices (b).

On va maintenant décrire le fonctionnement du dispositif selon l'invention dans l'exemple très général de la figure 1.

10 Pour mettre le dispositif de transmission 1 au point mort, les deux moyens d'activation 18a, 18b sont sur leurs positions de point mort Na et respectivement Nb.

Pour relier l'arbre amont 2 avec l'arbre aval 4 avec un rapport global de transmission correspondant à l'un des six  
15 possibles, on place le moyen d'activation 18a ou 18b du trajet 8a ou 8b auquel est associé ce rapport voulu, sur la position voulue, par exemple IIa dans l'exemple de fonctionnement de la figure 1 dans le trajet 8a, et le moyen d'activation, 18b dans l'exemple de situation représenté à la figure 1, de l'autre  
20 trajet de transmission, 8b dans le même exemple, dans sa position de point mort Nb correspondante. Ainsi, dans l'exemple, la puissance est transmise via le trajet de transmission 8a avec le rapport global voulu et le trajet 8b est inactif.

25 Comme on le verra dans les exemples plus précis qui suivent, chaque moyen d'activation sélective 18a ou 18b n'est pas un simple crabot ou synchroniseur que ne serait capable que d'être engagé et désengagé hors charge, mais un moyen d'accouplement, typiquement par friction et plus  
30 particulièrement multi-disques à bain d'huile, capable de modifier la vitesse de rotation de l'arbre du moteur en fonction de celle des roues du véhicule lors des changements de rapports, et capable également, au moins pour un rapport de démarrage du véhicule (par exemple Ia), de faire commencer la  
35 rotation de l'arbre aval 4 et donc l'avancement du véhicule à partir d'une situation où le véhicule est l'arrêt.

Lors d'un changement de rapport, le nouveau rapport à enclencher correspond typiquement à la mise à l'état de point mort du trajet de transmission de puissance initialement actif, et à l'activation d'un rapport dans le trajet de puissance initialement à l'état de point mort. Le dispositif de commande 5 17 synchronise les actionnements des deux moyens d'activation 18a, 18b pour minimiser les à-coups et la durée de l'interruption de transmission de la puissance aux roues du véhicule. Au besoin, le dispositif de commande 17 peut 10 également être relié à la gestion électronique du moteur 3 pour réguler la puissance du moteur pendant le processus de changement de rapport.

Il est également possible qu'un processus de changement de rapport consiste à passer d'un rapport local à l'autre dans un 15 même trajet de transmission de puissance, l'autre trajet de transmission de puissance demeurant au point mort.

L'exemple représenté à la figure 2 ne diffère de celui représenté à la figure 1 qu'en ce que les moyens d'activation sélective 18a et 18b ont été remplacés par un moyen spécifique 20 pour chaque rapport local réalisable, à savoir 118a, 218a, 318a, 118b, 218b, 318b. Ces moyens d'activation sont représentés comme des moyens d'accouplement, toujours à titré illustratif. La position de point mort n'apparaît plus car elle est réalisée par la mise à l'état désaccouplé des trois moyens 25 d'activation sélective d'un même trajet de transmission de puissance, par exemple 8b dans l'exemple représenté.

Le dispositif de commande 17 détermine l'état de chacun des moyens d'activation sélective de façon que lorsque le véhicule est en marche il y ait toujours l'un des moyens 30 d'activation sélective qui soit à l'état accouplé et tous les autres à l'état désaccouplé, le changement de rapport se faisant en désaccouplant le moyen d'activation jusqu'à présent accouplé et en faisant passer à l'état accouplé, de manière synchronisée, un autre des moyens d'activation, précédemment 35 désaccouplé.

Dans les deux exemples qui viennent d'être décrits, et dans les suivants, les deux trajets de transmission de

puissance 8a et 8b sont cinématiquement indépendants l'un de l'autre, hormis bien entendu le fait que leurs organes d'entrée 9a, 9b engrènent avec le même pignon amont 12 et que leurs organes de sortie 11a, 11b engrènent avec le même pignon 14 de l'arbre aval 4. Cette particularité distingue l'invention du dispositif de transmission antérieur où les deux trajets de puissance passent par le même arbre secondaire.

Dans l'exemple représenté à la figure 3, chaque trajet de transmission de puissance 8a ou 8b comprend un mécanisme à trains planétaires qui sera décrit en détail plus loin en référence à la figure 5.

Dans cet exemple, on exploite la possibilité offerte par ce type de mécanisme pour placer les pignons de sortie 16a, 16b à distance de l'extrémité spatiale 19a, 19b du mécanisme. Ceci est avantageux pour certains cas d'implantation du groupe moto-propulseur où il faut minimiser la distance entre l'extrémité avant du moteur (extrémité gauche non représentée à la figure 3) et le site de sortie du dispositif de transmission.

La figure 4 illustre la possibilité de disposer aux angles d'un quadrilatère l'arbre moteur ou arbre amont 2, l'arbre aval 4 en position diagonalement opposée, et les deux axes géométriques 21a et 21b, diagonalement opposés eux aussi, des deux trajets 8a et 8b.

Dans l'exemple représenté à la figure 5, le trajet de puissance 8a (la description peut également être celle du trajet 8b), comprend autour d'un même axe géométrique commun 21a et dans un carter 22, un premier train épicycloïdal 123 et un deuxième train épicycloïdal 223, qui comprennent respectivement :

- un premier et un deuxième porte-satellites 124, 224,
- une première et une deuxième roue planétaire 126, 226
- une première et une deuxième couronne dentée intérieurement 127, 227.

Les porte-satellites 124, 224 portent avec possibilité de rotation des satellites 128, 228, excentrés par rapport à l'axe général 21a, et dont chacun engrène avec la roue planétaire

correspondante 126 ou 226 et la couronne dentée correspondante 127 ou 227.

Les deux porte-satellites 124, 224 sont solidaires l'un de l'autre et de l'organe de sortie 11a portant le pignon de sortie 16a.

La première roue planétaire 126 et la deuxième couronne dentée 227 sont solidaires l'une de l'autre et de l'organe d'entrée 9a portant le pignon 13a.

Les moyens d'activation sélective comprennent :

- 10 - pour activer le premier rapport local, un frein multi-disques à bain d'huile 118 reliant sélectivement la première couronne 126 avec le carter 22 ;
- pour activer le deuxième rapport local, un frein 218, multi-disques à bain d'huile, reliant sélectivement la 15 deuxième roue planétaire 226 avec le carter 22 ; et
- pour l'activation du troisième rapport local, un embrayage de prise directe 318 reliant sélectivement la deuxième couronne 226 avec la sortie 11a et les deux porte-satellites 124, 224.

20 Le frein 118a est situé autour de la première couronne 127. La sortie 11a avec sa roue dentée de sortie 16a sont situées entre d'une part les deux trains planétaires 123, 223 et d'autre part les deux moyens d'accouplement sélectif 218 et 318. L'organe de sortie 11a est tubulaire et entour un arbre 29 25 reliant l'embrayage 318 et le frein 218 avec la deuxième planétaire 226. Il est visible d'après le dessin qu'on aurait pu également accoler le deuxième train planétaire 223 aux moyens d'accouplement 218 et 318, et placer la sortie 11a entre les trains planétaires, ou même encore prolonger le premier 30 porte-satellites 124 vers la gauche au-delà de son extrémité actuelle 31 et juxtaposer axialement le pignon de sortie 16a au pignon d'entrée 13a.

Les moyens d'activation sélective 118, 218, 318 sont actionnés par des pistons hydrauliques 32, de forme annulaire 35 autour de l'axe général 21a, derrière lesquels est formée une chambre annulaire 33 pour l'huile sous pression, du côté opposé aux disques 34. Pour les deux moyens d'activation 118 et 218 qui

sont des freins, l'huile sous pression est amenée dans la chambre 33 correspondante par des canaux du carter, non représentés. Pour le moyen d'activation 318 qui est un embrayage, l'huile sous pression arrive dans la chambre 33 correspondante par un conduit 36 formé dans l'arbre 29.

5 Avec l'architecture générale qui vient d'être décrite, le premier rapport local est réalisé en activant le frein 118, donc en immobilisant la première couronne 127, et la puissance est transmise de l'organe d'entrée 9a à l'organe de sortie 11a par le premier train épicycloïdal 123.

10 Pour le deuxième rapport, le frein 118 est relâché et le frein 218 serré, l'embrayage 318 étant toujours relâché. C'est désormais la deuxième roue planétaire 226 qui est immobilisée et la puissance est transmise de l'organe d'entrée 9a à l'organe de sortie 11a par l'intermédiaire du deuxième train épicycloïdal 223.

15 Pour la réalisation du troisième rapport local, qui est un rapport de prise directe locale, les deux freins 118, 218 sont relâchés et l'embrayage 318 est serré, de sorte que la puissance est transmise par le deuxième train 223 dont le porte-satellites 224 et la roue planétaire 226 sont rendus solidaires en rotation par l'embrayage 318.

20 Par conséquent, dans ce mode de réalisation, les deux trains épicycloïdaux du trajet tel que 8a sont fonctionnellement en parallèle et activés à tour de rôle, le deuxième train pouvant être activé de deux façons différentes.

La structure d'un dispositif de transmission à deux trains épicycloïdaux dans lequel chaque rapport de l'ensemble de la structure est obtenu par activation d'un seul moyen d'accouplement sélectif est particulièrement avantageuse dans le cadre de l'invention car la commande de chaque trajet de puissance 8a ou 8b est ainsi considérablement simplifiée, ce qui simplifie également la synchronisation des commandes appliquées aux deux trajets 8a et 8b.

35 Plus particulièrement, pour passer d'un rapport de transmission à un autre, il suffit de relâcher un moyen d'activation tel que 118, 218 ou 318, et d'activer un autre tel

moyen d'activation, qu'il soit dans le même trajet ou dans l'autre trajet.

Dans la représentation de la figure 6, on ne voit que la moitié supérieure du trajet 8a et la moitié supérieure du trajet 8b. Dans ce mode de réalisation, les trajets 8a et 8b sont de structure différenciée pour permettre un meilleur étagement des rapports de transmission de l'ensemble du dispositif de transmission.

Malgré la représentation beaucoup plus schématique qu'à la figure 5, on utilise les mêmes numéros de référence pour des éléments identiques ou analogues. Le trajet 8a comprend les trains épicycloïdaux 123a, 223a comme dans l'exemple précédent. Toutefois :

- le premier porte-satellites 124a est solidaire de l'organe d'entrée 9a et de la deuxième roue planétaire 226a ;
- l'organe de sortie 11a est solidaire du deuxième porte-satellites 224a et de la première couronne 127a ;
- les moyens d'activation sélective comprennent :
  - pour le premier rapport, un frein 118a associé à la deuxième couronne 227a, pour immobiliser sélectivement cette dernière ;
  - pour le deuxième rapport, ou rapport de prise directe local, un embrayage 218a qui solidarise le deuxième porte-satellites 224a et la deuxième roue planétaire 226a, reliés l'un à l'organe de sortie 11a et l'autre à l'organe d'entrée 9a ; et
  - pour le troisième rapport, un frein 318 pour immobiliser sélectivement la première roue planétaire 126a, ce qui à pour effet de surmultiplier la vitesse de rotation de la première couronne 127a et ainsi de l'organe de sortie 11a.

Dans le trajet 8b, on retrouve là encore deux trains épicycloïdaux 123b et 223b mais les satellites sont montés par paires 128i et 128e, 228i et 228e, chaque paire formant une cascade entre la roue planétaire 126b ou 226b et la couronne 127b ou 227b.

Les deux couronnes 127b et 227b sont solidaires l'une de l'autre et de l'organe de sortie 11b. Le premier porte-satellites 124b est solidaire de l'organe d'entrée 9b et de la deuxième roue planétaire 226b.

5        Pour la réalisation du premier rapport de transmission local, un frein 118b immobilise sélectivement la première roue planétaire 126b. Pour la réalisation du deuxième rapport de transmission local, un frein 218b immobilise sélectivement le deuxième porte-satellites 224b.

10       Pour la réalisation du troisième rapport de transmission local, qui est un rapport de prise directe, un embrayage 318b relie sélectivement l'un à l'autre l'organe d'entrée 9b et l'organe de sortie 11b.

Avec ce dispositif de transmission, et avec un rapport de  
15       transfert plus réducteur entre l'arbre amont 2 et l'organe d'entrée 9a dans le premier trajet 8a qu'entre l'arbre amont 2 et l'organe d'entrée 9b dans le deuxième trajet 8b, on obtient la combinaison suivante, par exemple :

- 20       - premier rapport global avec le premier rapport local du premier trajet 8a ;
- deuxième rapport global avec le premier rapport local du deuxième trajet 8b ;
- troisième rapport global avec le deuxième rapport local du deuxième trajet 8b ;
- 25       - quatrième rapport global avec la prise directe locale du premier trajet 8a ;
- cinquième rapport global avec la prise directe locale du deuxième trajet 8b ; et
- sixième rapport avec la surmultipliée du premier trajet
- 30       8a.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés.

On pourrait prévoir plus de deux trajets de transmission de puissance.

35       Par exemple, un troisième trajet pourrait être constitué par une prise directe entre l'arbre amont 2 et l'arbre aval 3.

On peut réaliser des trajets tels que 8a et 8b, mais encore plus faciles à commander avec seulement un frein pour chaque rapport local, c'est-à-dire absence totale d'embrayages. Toutefois, l'organe freiné jouant systématiquement le rôle  
5 d'organe de réaction sur lequel prend appui un autre organe denté, il n'y a plus de rapport de prise directe locale.



REVENDEICATIONS

1 - Dispositif de transmission à rapports multiples, pour relier un moteur à une charge telle qu'un véhicule automobile,

5 comprenant :

- un arbre amont (2),
- un arbre aval (4),
- reliés l'un à l'autre par au moins deux trajets de puissance (8a, 8b) définissant des rapports de transmission différents,
- 10 - sur chaque trajet de puissance, des moyens d'activation sélective (18a, 18b ; 118, 218, 318) pour chaque rapport déterminé,

caractérisé en ce que :

- 15 - la liaison entre l'arbre amont (2) et un organe d'entrée respectif (9a, 9b) de chacun des trajets de puissance (8a, 8b) est permanente ; et
- les moyens d'activation sélective sont d'un type progressif et/ou capable d'adapter la vitesse du moteur et la vitesse de la charge.
- 20

2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'activation sélective sont des moyens d'accouplement par friction multi-disques à bain d'huile (118, 218, 318).

25 3 - Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que certains au moins des moyens d'activation sélective sont des freins (118, 218 ; 118a, 318a, 118b, 218b) qui relient sélectivement un organe de réaction à un carter (22) du dispositif de transmission.

30 4 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que chaque trajet de puissance (8a, 8b) est cinématiquement indépendant et comprend un organe de sortie (11a, 11b) relié de manière permanente à l'arbre aval (4).

5 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, 35 caractérisé en ce que les deux trajets de puissance (8a, 8b) sont sensiblement identiques et sont capables de réaliser entre leur organe d'entrée (9a, 9b) et leur organe de sortie (11a,

11b) des rapports de transmission locaux identiques, mais sont reliés à l'arbre amont (2) et/ou à l'arbre aval (4) avec un rapport de transfert différent.

5        6 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que chaque trajet de puissance (8a, 8b) est capable d'un rapport local de prise directe.

10       7 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que chaque moyen d'activation sélective peut être mis dans un état de point mort, de sorte que chaque rapport de transmission d'un trajet de puissance est réalisé par mise en état d'activation d'un seul moyen d'activation, tandis qu'un point mort du trajet de puissance est réalisé lorsque tous les moyens d'activation sélective du trajet de puissance sont en état de point mort.

15       8 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'un au moins des trajets de puissance comporte au moins un train planétaire (123, 223 ; 123a, 223a ; 123b, 223b) à au moins deux rapports de transmission.

20       9 - Dispositif de transmission selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'un au moins des trajets de puissance comprend un premier et un deuxième train épicycloïdal, comprenant respectivement :

- un premier et un deuxième porte-satellites (124, 224),
- une première et une deuxième roue planétaire (126, 226),
- 25       - une première et une deuxième couronne (127, 227),

en ce que :

- les deux porte-satellites (124, 224) sont solidaires de l'organe de sortie (11a),
- la première roue planétaire (126) et la deuxième couronne 30       (127) sont solidaires de l'organe d'entrée (9a),

et en ce que les moyens d'activation sélective comprennent :

- un frein (118) pour la première couronne,
- un frein (218) pour la deuxième roue planétaire,
- un embrayage (318) de prise directe.

35       10 - Dispositif de transmission selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'un au moins (8b)

des trajets de puissance comprend un premier et un deuxième train épicycloïdal (123b, 223b), comprenant respectivement :

- un premier et un deuxième porte-satellites (124b, 224b), dont les satellites sont montés par paires (128i, 128e ; 228i, 228e) en cascade,
- une première et une deuxième roue planétaire (126b, 226b),
- une première et une deuxième couronne (127b, 227b),

en ce que :

- les deux couronnes (127b, 227b) sont solidaires de l'organe de sortie (11b),
- le premier porte-satellites (124b) et la deuxième roue planétaire (226b) sont solidaires de l'organe d'entrée (9b),

et en ce que les moyens d'activation sélective comprennent :

- un frein (118b) pour la première roue planétaire (126b),
- un frein (218b) pour le deuxième porte-satellites (224b),
- un embrayage de prise directe (318b).

11 - Dispositif de transmission selon l'une des revendications 1 à 7 ou 10, caractérisé en ce que l'un au moins (8a) des trajets de puissance comprend un premier et un deuxième train épicycloïdal (123a, 223a), comprenant respectivement :

- un premier et un deuxième porte-satellites (124a, 224a),
- une première et une deuxième roue planétaire (126a, 226a),
- une première et une deuxième couronne (127a, 227a),

en ce que :

- la première roue planétaire (126a) et le deuxième porte-satellites (224a) sont solidaires de l'organe de sortie (11a),
- le premier porte-satellites (124a) et la deuxième couronne (227a) sont solidaires de l'organe d'entrée (9a),

et en ce que les moyens d'activation sélective comprennent :

- un frein (118a) pour la première couronne (127a),

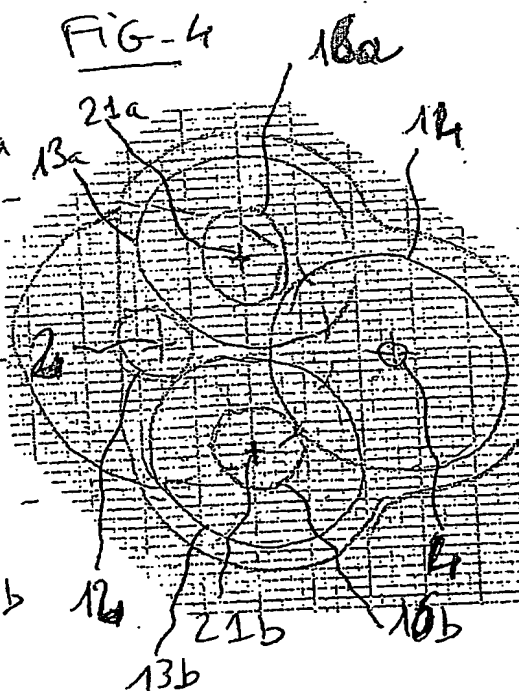
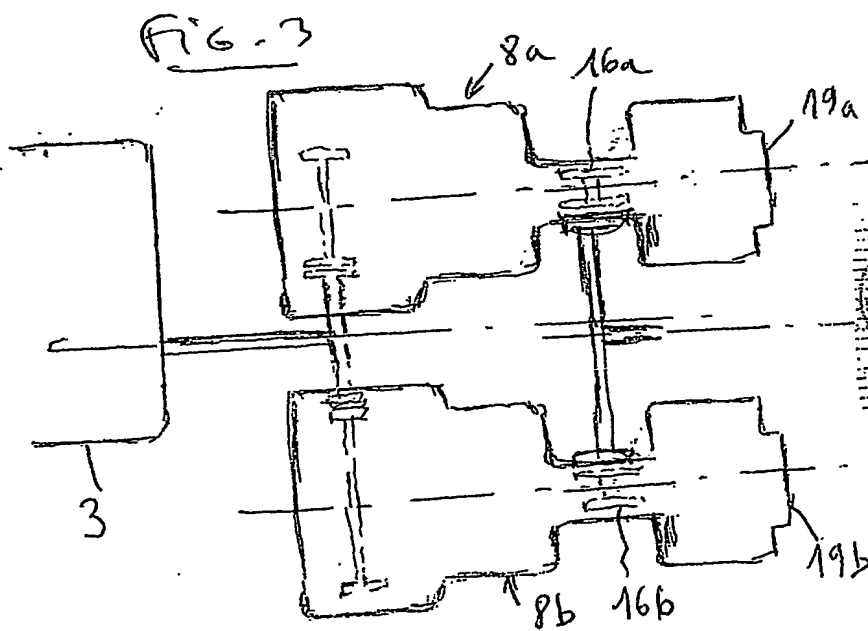
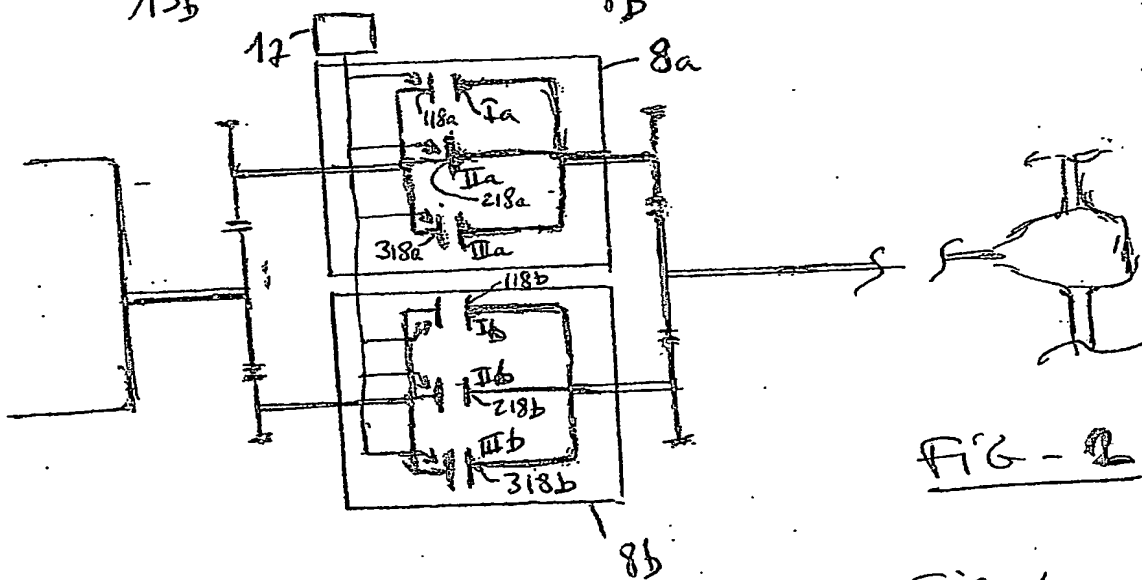
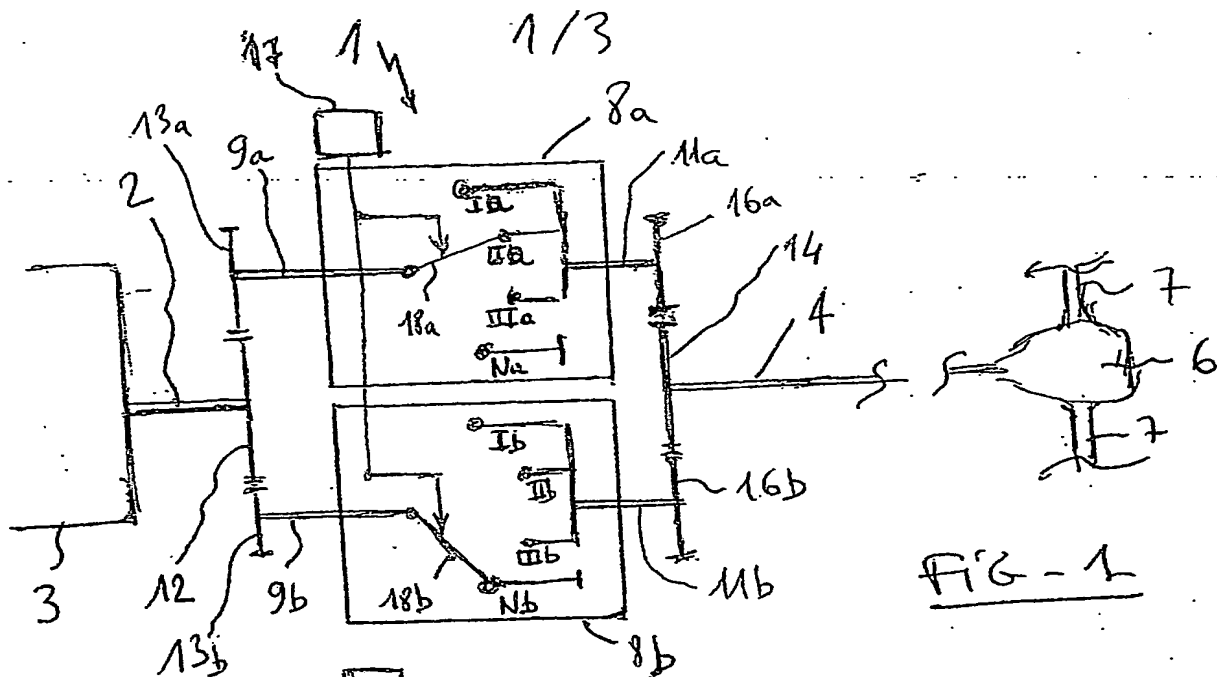
-17-

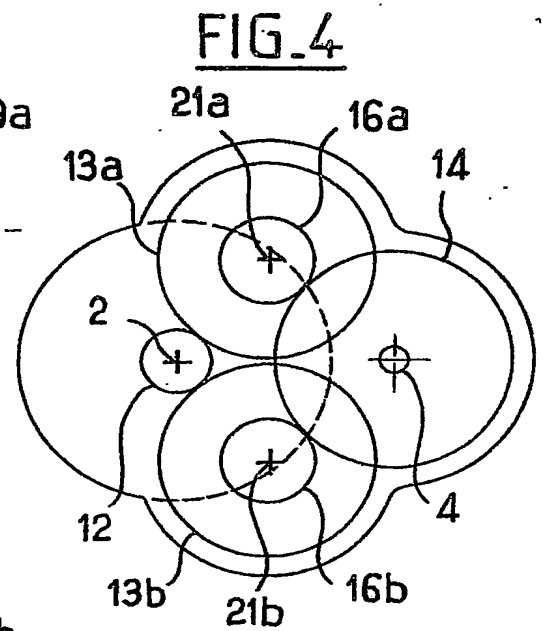
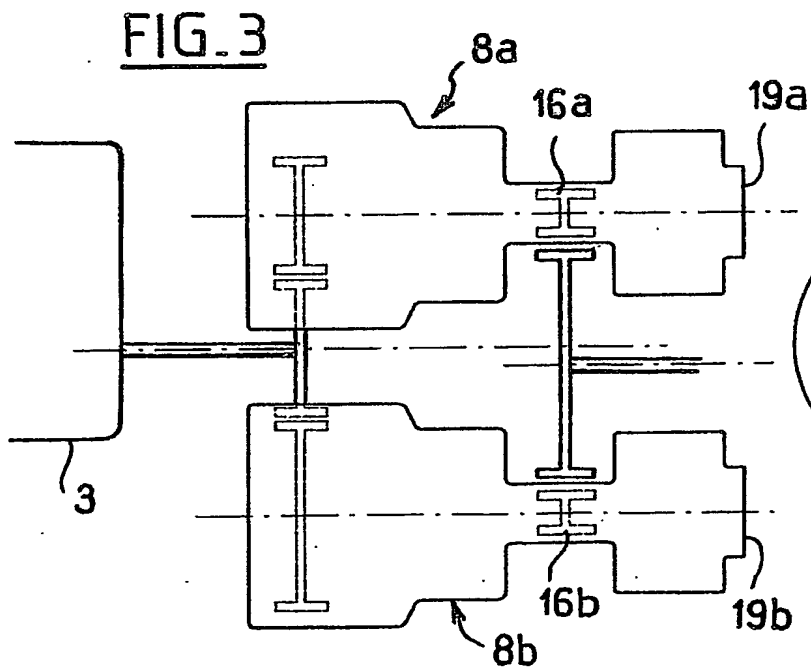
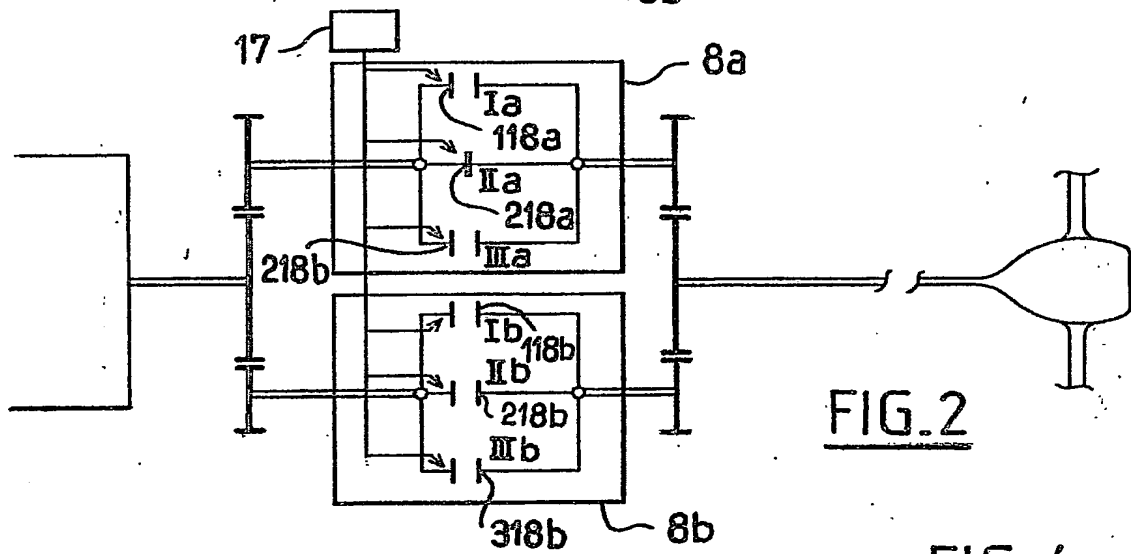
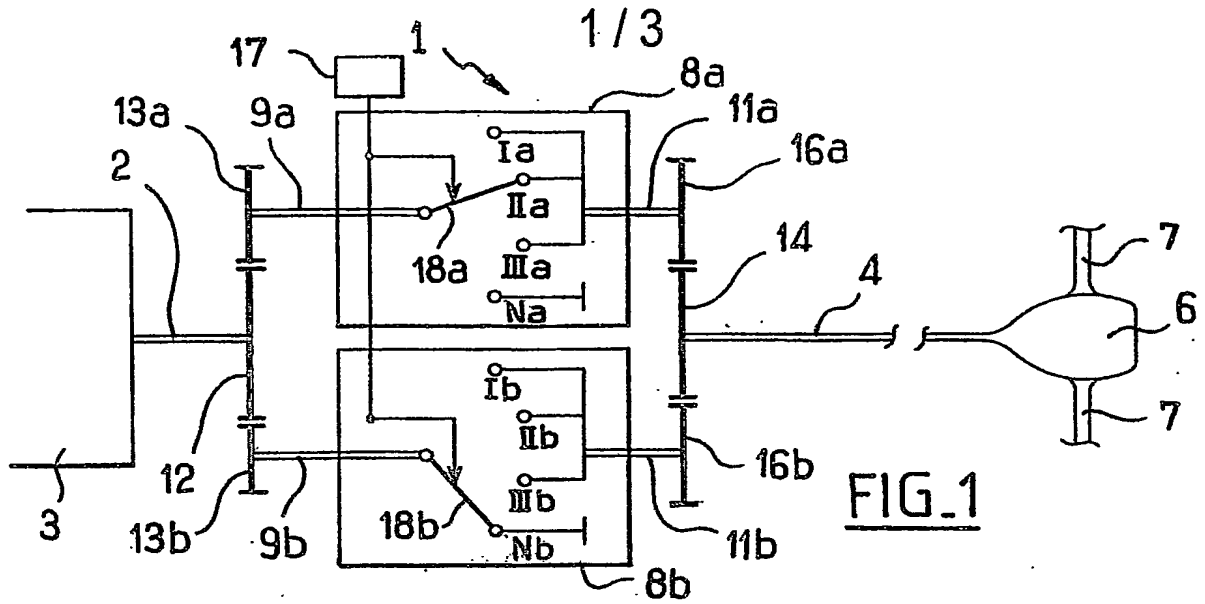
- un frein (318a) pour la deuxième roue planétaire (226a),
- un embrayage (218a) de prise directe.

12 - Dispositif de transmission selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que l'un au moins des  
5 organes d'entrée (9a) et de sortie (11a) de chaque trajet (8a) est situé en position intermédiaire entre les extrémités spatiales du trajet.

13 - Dispositif de transmission selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que l'organe de sortie  
10 et l'organe d'entrée de chaque trajet sont axialement voisins, en particulier à une extrémité spatiale du trajet.

14 - Dispositif de transmission selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de commande (17) capables de synchroniser la mise  
15 progressive d'un moyen d'activation sélective à l'état de point mort avec la mise progressive d'un autre moyen d'activation sélective à l'état activé.





561

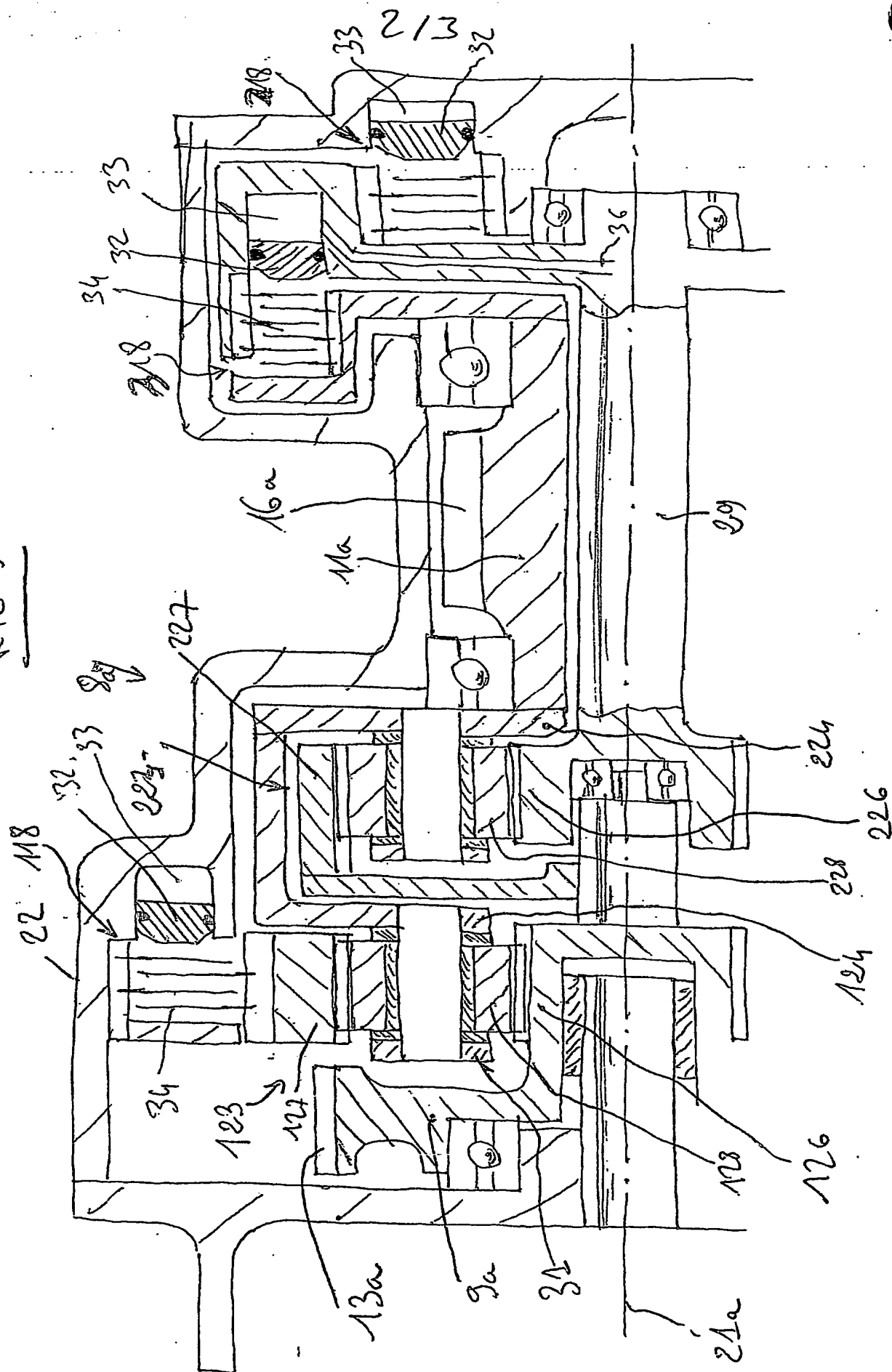


FIG. 5

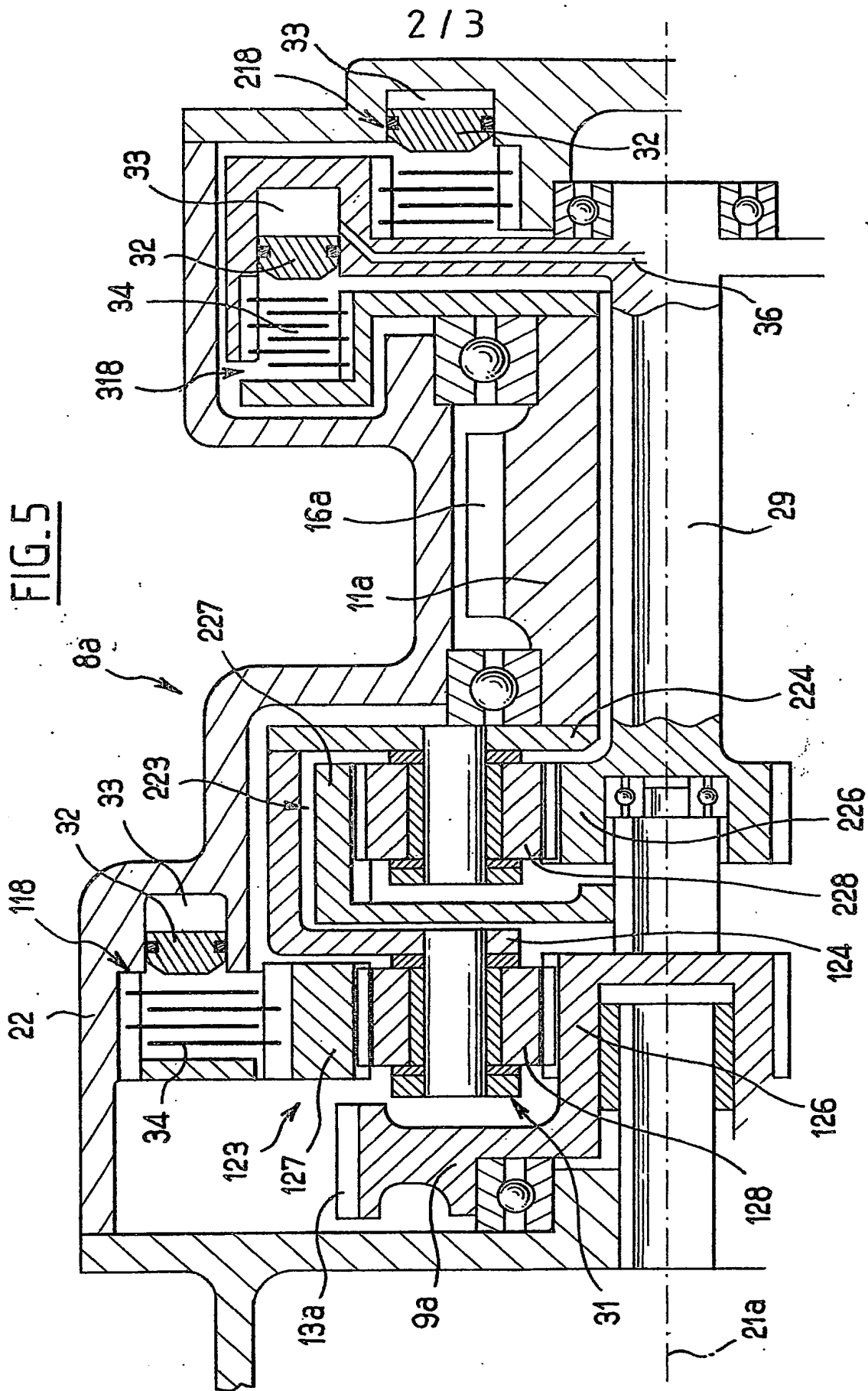






Fig-6

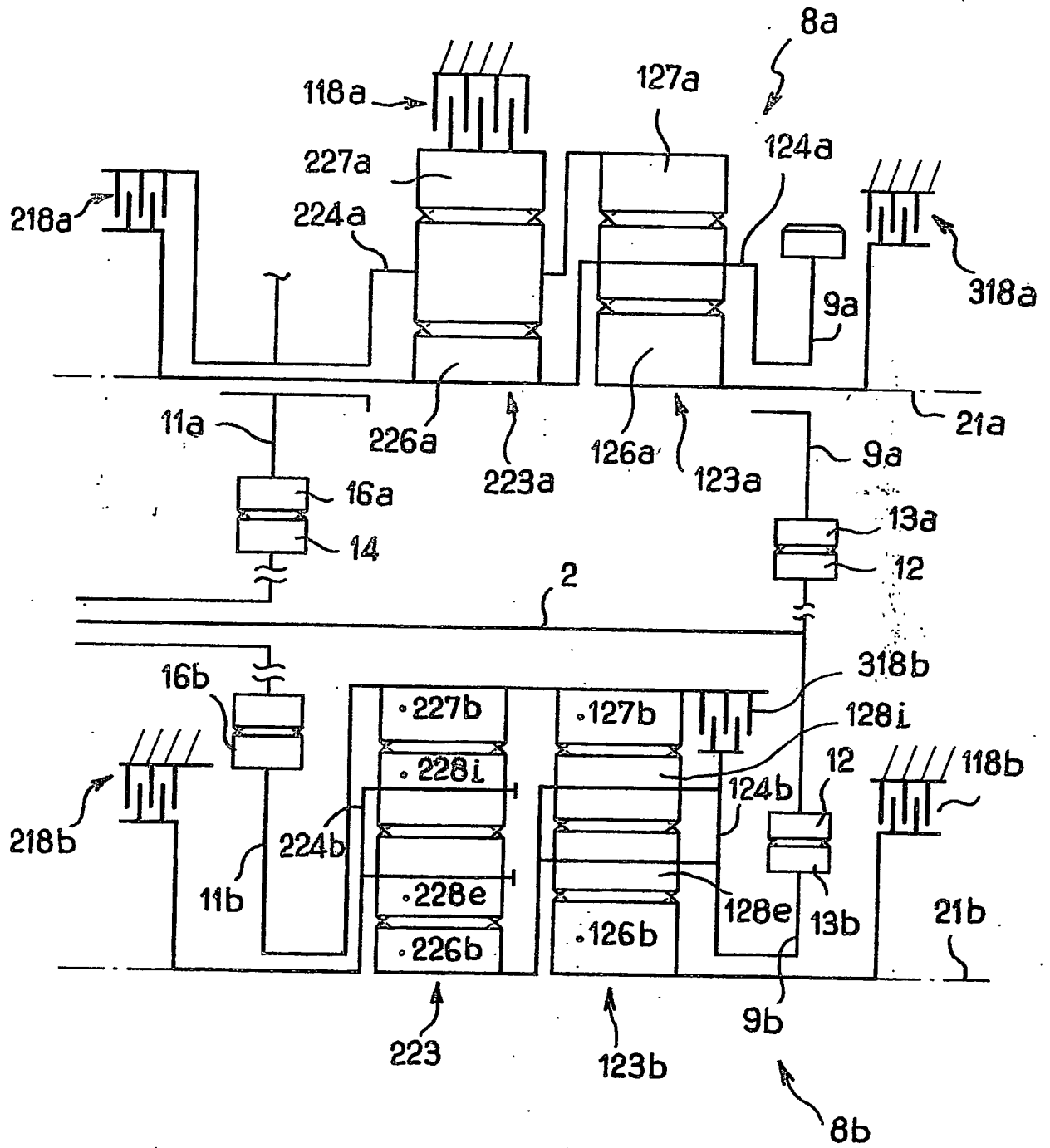


FIG. 6

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

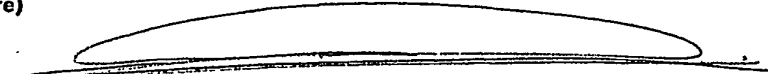
**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° 1.../2...

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DS 113 © W / 270601



<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b>		BB03 ANT B18
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		03 13510
<b>TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b>		
Dispositif de transmission à rapports multiples, notamment pour l'automobile		
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>		
ANTONOV AUTOMOTIVE TECHNOLOGIES B.V. Société de droit néerlandais Weena 89 NL-3013 CH ROTTERDAM PAYS-BAS		
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b>		
<b>1</b>	Nom	ANTONOV
	Prénoms	Roumen
Adresse	Rue	23, rue du Vieux Colombier
	Code postal et ville	7 5 0 0 1 6 PARIS
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>2</b>	Nom	SCHINZIG
	Prénoms	Martin
Adresse	Rue	1, rue Lavoisier
	Code postal et ville	7 8 1 4 1 0 VELIZY-VILLACOUBLAY
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>3</b>	Nom	TOUTAIN
	Prénoms	Frédéric
Adresse	Rue	24, avenue de Creil
	Code postal et ville	6 0 3 0 0 0 SENLIS
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		
Orsay, le 10 Décembre 2003  Bernard PONTET CPI 92 12 02		

FR 04 2935

